

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДОРАЗВЕДКИ БИЙСКОЙ  
ЗАЛЕЖИ КОПТЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Автореферат дипломной работы

студента 5 курса, 551 группы очной формы обучения

геологического факультета

специальности: 21.05.02- «Прикладная геология»,

специализация «Геология нефти и газа»

Медведева Максима Владимировича

Научный руководитель

доцент, кандидат геол.-мин. наук \_\_\_\_\_ М.П. Логинова

Зав. кафедрой

профессор, доктор геол.-мин.наук \_\_\_\_\_ А.Д.Коробов

Саратов 2024

## Введение

Промышленные запасы углеводородного сырья во многих районах Волго-Уральской провинции снижаются, а увеличить их можно не только за счет открытия новых месторождений, но и за счет доразведки уже выявленных залежей и подтвержденных месторождений. Примером такого объекта является Коптевское месторождение, открытое в 1984 г. в пределах Коптевского лицензионного участка.

Месторождение является многозалежным, но основной является залежь, приуроченная к бийским отложениям; она является недостаточно изученной. Поэтому целью дипломной работы является геологическое обоснование доразведки бийской залежи Коптевского месторождения.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

- обобщен и проанализирован фактический материал по строению месторождения;
- дополнен сводный геолого-геофизический разрез;
- оценена степень изученности залежей;
- даны обоснование доразведки бийской залежи, рекомендации на заложение разведочной скважины и проведение различных видов скважинных исследований.

В основу дипломной работы положен материал, собранный во время прохождения промыслово-разведочной практики (сводный геолого-геофизический разрез, структурные карты, результаты бурения глубоких скважин месторождения и данные изучения кернa и пластовых флюидов).

Дипломная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и содержит 41 страницу текста, 3 рисунка, 5 таблиц и 5 графических приложений. Список использованных источников включает 13 наименований.

## Основное содержание работы

Изучение данной территории началось в 1968-1973 гг. с гравиметрической съёмки масштаба 1:50000. Были даны рекомендации на проведение сейсморазведочных работ с целью поиска структур в палеозойских отложениях. Аэромагнитная съёмка проводилась в 1978-1979 гг, по результатам которой составлен комплект карт аномального магнитного поля масштаба 1:50000, 1:100000, 1:200000, на основании чего составлена сводная карта аномального магнитного поля. Составлена геолого-структурная карта масштаба 1:200000. Сейсморазведка МОГТ-2D проводилась в 1983-1984 гг., были составлены структурные карты масштаба 1:50000. Под поисковое бурение подготовлены Коптевская и Бобринская структуры. В последующие годы (1986-1988 гг., 1988-1990 гг.) проводились сейсморазведка МОГТ-2D, профильная гравиметрическая съёмка по сейсмическим профилям и площадная гравиметрическая съёмка. Были уточнены структурные карты масштаба 1:50000, составлены гравиметрические карты масштаба 1:50000 и карты сопоставления данных сейсморазведки, гравиразведки, магниторазведки и бурения масштаба 1:50000. Под поисковое бурение подготовлены Бобовская, Северо-Тельмановская, Восточно-Коптевская и Южно-Марьевская структуры. Выявлены Южно-Бобринская структура и Чкаловская приподнятая зона. Сейсморазведка МОГТ-3D проводилась в 2005-2006 гг., 2012-2014 гг. в результате построены и уточнены структурные карты масштаба 1:25000, а также составлены карты толщин между отражающими горизонтами. Подготовлены под поисковое бурение 2 структуры, получена новая геологическая модель Коптевского месторождения.[1]

Коптевское месторождение открыто в 1984 скважиной №1 и в последующие годы были пробурены еще 8 глубоких скважин глубиной от 2049 м до 3590 м, вскрывших породы рифея. Установлены нефтяная, газовые и газоконденсатная залежи в отложениях койвенского, бийского,

мосоловского, кизеловско-черепетского, бобриковского и черемшано-прикамского возраста. [2]

В строении разреза Коптевского месторождения принимают участие породы девонского, каменноугольного, пермского и неоген-четвертичного возраста. Сводный геолого-геофизический разрез составлен по результатам бурения глубоких скважин (№1, №2, №3, №4, №7) с учетом описания керна, шлама и ГИС.

Девонская система представлена нижним (слагают карбонатные породы с редкими прослоями песчаников и алевролитов), средним (чередование карбонатных и терригенных пород) и верхним (преимущественно карбонатные породы) отделами. Толщина 306-498 м.

Каменноугольная система представлена нижним (представлен переслаиванием карбонатных и терригенных пород), средним (представлен также чередованием карбонатных и терригенных пород) и верхним (сложен карбонатными породами) отделами. Толщина 1033-1278 м.

Пермская система представлена приуральским (карбонатные породы, в верхней части с редкими прослоями мергелей) отделом. Толщина 294-361 м.

Кайнозойская эратема представлена неогеновой (терригенные породы) и четвертичной (терригенные породы) системами. Толщина 220-300 м.

Продуктивными в описанном разрезе являются среднедевонские, нижне- и среднекаменноугольные отложения. Коллекторы являются разными по вещественному составу; в среднедевонских и среднекаменноугольных отложениях они представлены карбонатным составом (известняки, доломиты), в нижнекаменноугольные коллекторы представлены и карбонатным, и терригенным составом (известняки, доломиты (кизеловско-черепетские отложения), песчаники, аргиллиты, алевролиты (воробьевский горизонт)).[3]

В тектоническом отношении Коптевская структура расположена на северном склоне Марьевской вершины Пугачёвского свода. Начало формирования изучаемой геоструктуры относится к рифей-вендскому

времени, когда был заложен Пачелмский авлакоген. Развитие авлакогена сопровождалось образованием серии протяженных горстов и грабенов, отделенных друг от друга дизъюнктивными нарушениями. Предполагается, что в позднем протерозое произошла инверсия тектонических движений, сопровождающаяся интенсивным размывом накопившихся отложений. [4]

В палеозойскую эпоху над авлакогеном начал формироваться Рязано-Саратовский прогиб и западная часть Волго-Уральской антеклизы, граница которой в плитном этапе передвинулась на запад. Первая фаза тектогенеза, в значительной мере определившая современный структурный облик отложений «терригенного девона», приурочена к предтиманскому времени и сопровождалась образованием многочисленных разрывных нарушений амплитудой в первые десятки метров. В предфаменское время в пределах территории проявилась следующая фаза тектогенеза, которая и определила развитие Пугачевского свода и Степновского сложного вала. В эту орогенную фазу происходил интенсивный подъем доплитного Степновского и Марьевского блока на фоне начавшегося в среднефранское время формирования Воскресенской впадины; по периферии Степновского сложного вала и южной части Пугачевского свода образуются разломы амплитудой до 400 м. Тектонические движения предсреднеюрской и преднеогеновой фаз тектогенеза не сыграли серьезной роли в формировании современного структурного плана Коптевской площади.

В современном структурном плане в пределах изучаемого лицензионного участка по кровле коллекторов бийского горизонта отмечается изменение абсолютных отметок от -2050 м на юге до -2110 м – на севере. Участок разбит протяженными тектоническими нарушениями северо-восточного простирания на северный и южный блоки, амплитуда смещения составляет порядка 30-50 м. Южный блок приподнятый относительно северного. Коптевская структура приурочена к южному блоку; является приразломной, оконтуренной изогипсой -1970 м, размеры 2,6x1,4 км, амплитуда 90 м. Структура осложнена на западе и востоке

субмеридиональными тектоническими нарушениями на более мелкие блоки: западный, центральный и восточный. Амплитуда смещения составляет от 5 до 20 м.

По вышележащим отложениям (нижне- и среднекаменноугольным) структурный план сохраняется, за исключением тектонических осложнений, которые не прослеживаются выше среднедевонских отложений. Это определило формирование в девонских (койвенских, бийских и мосоловских) отложениях ловушек комбинированного типа (структурных с тектоническими осложнениями) и структурного типа в каменноугольных отложениях.

Коптевское месторождение относится к Жигулевско-Пугачевскому нефтегазоносному району Средневожской нефтегазоносной области Волго-Уральской провинции. Ближайшие с лицензионным участком месторождения, Чапаевское и Марьевское, расположены в пределах Пугачевского свода. Кроме них на западе в пределах юго-восточного окончания Степновского сложного вала открыты месторождения: Преображенское, Мечеткинское, Вознесенское, Соболевское, Тамбовское, где продуктивны среднедевонские и среднекаменноугольные отложения. [5]

Промышленная нефтегазоносность Коптевского месторождения установлена в отложениях койвенского, бийского, мосоловского, кизеловско-черепетского, бобриковского и черемшано-прикамского возраста.

Бийский горизонт охарактеризован бурением 6 скважин, представлен известняками и доломитами серыми, разнокристаллическими, трещиноватыми, местами кавернозными. Общая толщина горизонта по скважинам изменяется от 54,6 м (скв. № 9) до 61,4 м (скв. № 4) и в среднем составляет 58,8 м.

По результатам комплексной интерпретации данных ГИС суммарная эффективная толщина горизонта по скважинам изменяется от 19,3 м (скв. № 4) до 28,7 м (скв. № 9) и в среднем составляет 24,0 м. Среднее значение газонасыщенной толщины по скважинам изменяется от 8,8 м

(скв. № 4) до 28,7 м (скв. № 9), в среднем составляя 19,9 м. Среднее значение коэффициента расчлененности составляет 16,8 ед., доля коллектора - 0,41 ед. Коэффициент пористости ( $K_p$ ) изменяется в диапазоне от 2,1% (скв. №4) до 13,5% (скв. №3), коэффициент глинистости ( $K_{гл}$ ) изменяется в диапазоне от 1% (скв. №3) до 9% (скв. №7), коэффициент нефтегазоности ( $K_{нг}$ ) изменяется в диапазоне от 6,8% (скв. №7) до 97,8 (скв. №3). [6]

Газоконденсатная залежь бийского горизонта является основной, имея размеры и площадь газоносности значительно больше, чем залежи других отложений, также с ней связаны основные запасы месторождения. Информация о величине запасов бийской залежи и месторождения в целом является конфиденциальной, но данные по ресурсам, оцененным в более раннее время также показывают, что ресурсы бийского горизонта превышают ресурсы других.

Ресурсы бийской залежи составляют 1355,7 млн м<sup>3</sup> газа, 27,9 тыс т конденсата, по месторождению в целом составляют 1381,7 млн м<sup>3</sup> газа, 27,9 тыс т конденсата. Кроме этого запасы газоконденсата бийской залежи оценены по категориям  $C_1$  и  $C_2$ .

Бийские отложения неоднородны; представлены чередованием проницаемых и непроницаемых карбонатных пропластков, которые невыдержаны по мощности, коллекторским свойствам, эффективным газонасыщенным толщинам. На месторождении пробурено 9 скважин. При этом только 4 скважины пробурены в контуре поля газоносности, а 5 скважин за его пределами.

Бийская залежь осложнена тектоническими нарушениями, которые делят ее на западную, центральную и восточную части. В западной части не пробурено ни одной скважины. Запасы западной части залежи оценены по категории  $C_2$ . Эта часть не изучена бурением, кроме этого ГВК по залежи принят условно на отметке -1969,2 м, по подошве нижнего продуктивного пропластка. Приведенная информация является обоснованием для проведения доразведки бийской газоконденсатной залежи.

С этой целью рекомендуется пробурить разведочную скважину №10-Р в западной части залежи (западный блок) в 0,5 км на запад от скважины №9, проектная глубина – 2030 м, проектный горизонт – койвенский.

Целью бурения скважины является вскрытие бийских продуктивных отложений на западном блоке и получение из них промышленного притока.

В результате проведения доразведки на Коптевском месторождении бурением скважины №10-Р будут решены следующие задачи:

- уточнено строение бийского горизонта в западной части месторождения;
- уточнены эффективные газонасыщенные толщины;
- уточнены емкостно-фильтрационные свойства (пористость, проницаемость);
- уточнено количество продуктивных пропластков, их толщины и характер развития в западном направлении;
- проведено испытание бийских отложений в эксплуатационной колонне и определена фактическая глубина ГВК;
- уточнены размеры бийской залежи;
- осуществлен перевод всех запасов залежи в категорию С<sub>1</sub>.

Для решения поставленных задач в рекомендуемой скважине 10-Р необходимо провести комплекс геолого-геофизических исследований: отбор керна и шлама, полный комплекс промыслово-геофизических исследований скважин (ГИС), опробование в процессе бурения и испытание в эксплуатационной колонне, лабораторное изучение флюидов. Указанный комплекс геолого-геофизических исследований позволит получить дополнительный материал для обоснования подсчетных параметров и пересчета запасов бийской залежи.

Для рекомендуемой разведочной скважины №10-Р необходимо предусмотреть конструкцию, позволяющую использовать ее в дальнейшем как эксплуатационную.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коптевское месторождение открыто в Жигулевско-Пугачевском нефтегазоносном районе Волго-Уральской провинции в пределах Пугачевского свода. Установлены залежи, преимущественно, газовые и газоконденсатные в койвенских, бийских, мосоловских, кизеловско-черепетских, бобриковских, черемшано-прикамских отложениях. Наибольшей по запасам и недостаточно изученной является бийская залежь, для того, чтобы уточнить ее строение и прирастить запасы категории  $C_1$  рекомендуется бурение разведочной скважины №10-Р, проектная глубина – 2080 м, проектный горизонт – койвенский. Положительные результаты бурения позволят все запасы бийской залежи перевести в категорию  $C_1$  и прирастить промышленные запасы в целом по Коптевскому месторождению.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Проект «Проведения сейсморазведки МОГТ-3D на Коптевской структуре в пределах лицензионного участка» /Саратов:Фонды ОАО «Саратовнефтегеофизика», 2012 г. – 86 с.
- 2 Рябухин, Е.С. «Геологический отчет о результатах поисково-разведочного бурения на Коптевской площади. (Саратовская область, Ершовский район)». /Е.С. Рябухин. – Саратов: Трест «Саратовнефтегазразведка», Контора бурения № 8, Фонды ОАО «Саратовнефтегаз» 1989 г. - 207 с.
- 3 «Проект разведки Коптевского месторождения» /ООО ППП «Горняк» - Саратов: Фонды ООО «ННК-Спартакoвское»2014 г. - 35 с.
- 4 Шебалдин, В.П. «Тектоника Саратовской области» /В.П. Шебалдин. – Саратов: «ОАО Саратовнефтьгеофизика», 2008 г. – 40с.
- 5 Колотухин, А.Т. «Волго-Уральская нефтегазоносная провинция» Учебное пособие /А.Т. Колотухин, И.В. Орешкин, С.В. Астаркин, М.П. Логинова. – Саратов: ООО Издательский Центр «Наука», 2014 г. – 172 с.
- 6 Отчет о проведении геолого-технических исследований при строительстве разведочной скважины № 9 Коптевского месторождения /ООО «Петросервис Регионы»: Фонды ООО «ННК-Спартакoвское» /Саратов, 2015 г. - 62 с.
- 7 Клещев, К.А. «Нефтяные и газовые месторождения России». Справочник в двух книгах. Книга первая – европейская часть России. /К.А. Клещев, В.С. Шеин – М.: ВНИГНИ, 2010 г. – 832 с.